

ANALIZA KVALITATIVNIH PROMJENA NEKIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENICA

Gordana Furjan-Mandić

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak

UDK: 796.012 (-055.2)

Primljeno: 6.11.91.

Prihvaćeno: 10.2.94.

Sažetak:

Na uzoru od 15 učenica trećeg razreda srednjeg obrazovanja proveden je eksperimentalni program, koji se sastojao iz vježbi aerobike i nekoliko posebno odabranih narodnih i društvenih plesova. Eksperiment je proveden u okviru redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture u jednom polugodištu. Promjene u strukturi motoričkih sposobnosti (eksplozivna snaga, koordinacija, ritam, fleksibilnost i repetitivna snaga), a rezultat su obrađeni pomoću tri metode (Metoda 1, Flury i Krzanowski) usporednom kojih je utvrđeno da je eksperimentalni program utjecao na homogenizaciju promatranih sposobnosti.

Ključne riječi: kvalitativne promjene, tri metode, studentice, motoričke sposobnosti

Abstract

ANALYSIS OF QUALITATIVE CHANGES OF SOME MOTOR ABILITIES IN SECONDARY SCHOOL FEMALE STUDENTS

The sample of 15 secondary school third form female students has undergone the experimental programme which consisted of aerobics exercises and some specially selected folk and social dances. The experiment has been conducted within the frame of the regular physical education class during one half-year. The changes in the structure of motor abilities (explosive strength, coordination, rhythm, flexibility and repetitive strength) have been determined by means of analysis of qualitative changes on the group of quantitative variables, and the results have been processed using three methods (Method 1, Flury and Krzanowski). The comparison of the results has shown that the experimental programme has influenced the homogenising of the observed abilities.

Key words: qualitative changes, three methods, aerobics, female students, motor abilities

Zusammenfassung

ANALYSE DER QUALITATIVEN VERÄNDERUNGEN VON EINIGEN MOTORISCHEN FÄHIGKEITEN BEI DEN SCHÜLERINNEN

Auf dem Muster von 15 Schülerinnen der dritten Klasse einer Mittelschule wurde ein experimentelles Programm durchgeführt. Dieses Programm bestand aus Aerobicübungen und aus den speziell ausgewählten Volks- und Gesellschaftstänzen. Das Experiment wurde im Rahmen des regelmäßigen Sportunterrichts im Laufe eines Schulsemesters gemacht. Die Veränderungen in der Struktur von motorischen Fähigkeiten (Explosivkraft, Koordination, Rhythmus, Flexibilität und repetitive Kraft) wurden mittels der Analyse von qualitativen Veränderungen auf der Gruppe von quantitativen Variablen bestimmt, und die Ergebnisse wurden mittels dreier Methoden (Methode 1, Flury und Krzanowski) bearbeitet. Der Vergleich der Ergebnisse zeigt, daß das experimentelle Programm das Homogenisieren von beobachteten Fähigkeiten beeinflusst hat.

Schlüsselwörter: qualitative Veränderungen, drei Methoden, Aerobic, Schülerinnen, motorische Fähigkeiten

Uvod

Jedan od ciljeva trenažnog procesa u kineziologiji je utjecaj na promjenu kvantitativnih i kvalitativnih promjena antropološkog statusa osoba koje su bile podvrgnute tom procesu. No, mnogo češće je cilj istraživanje usmjerenje k proučavanju kvantitativnih

promjena, iako samo takve promjene ne mogu uvijek objasniti rezultat u pojedinoj kineziološkoj aktivnosti. Izazvane kvantitativne promjene mogu narušiti optimalnu strukturu odnosa između svih onih karakteristika koje su odgovorne za uspješnost u

nekoj aktivnosti, pa je zbog toga potrebno da se efekti, bilo kojeg kineziološkog tretmana, analiziraju i pod vidom kvalitativnih promjena, odnosno da se utvrdi promjena u strukturi promatranih osobina i sposobnosti.

Najpoznatije su dvije oprečne teorije o promjeni kvalitativnih promjena. Fregusonova govori o disperziji sposobnosti, osobina i motoričkih znanja, a Pieronova o homogenizaciji, tj. uspostavljanju čvršćih funkcionalnih relacija unutar cijelog sustava, i onda ako su vježbanju izloženi samo pojedini ili specifični elementi sistema. Pretpostavka je da se sposobnosti homogeniziraju zbog toga što svaki živi sistem, da bi održao najidealnije funkcionalne relacije, teži k osposobljavanju svakog funkcionalnog elementa da uz osnovnu funkciju preuzme ili kompenzira funkcije drugih elemenata. Cilj ovoga rada je utvrđivanje utjecaja posebno programirane nastave tjelesne i zdravstvene kulture učenika srednje škole na strukturu promatranih motoričkih sposobnosti komparacijom triju metoda za analizu kvalitativnih promjena.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Eksperimentalni program nastave proveden je na 25 učenika trećeg razreda srednjeg obrazovanja, SC "Gabriel Santo", u Varaždinu, smjer daktilografije, u dobi od 17 do 18 godina. Na kraju eksperimenta dobiveni su podaci o rezultatima u svim testovima motoričkih sposobnosti za 15 učenika.

Uzorak varijabli

Motoričke sposobnosti ispitanika provjerene su sa 10 testova na početku i na kraju tretmana, po dva za svaku od sljedećih motoričkih sposobnosti: eksplozivna snaga, koordinacija (agilnost), ritam, fleksibilnost i repetitivna snaga. Detaljni opis i podaci o pouzdanosti testova za procjenu navedenih sposobnosti nalaze se u Kineziologiji, 5 (1975) 1-2; str. 8-82. str. 139-146

Opis kineziološkog programa

Eksperiment je proveden u okviru redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture, dva puta po 45 minuta tjedno, u ukupnom fondu od 36 sati (jedan semestar, 4 i 1/2 mjeseca).

Satovi eksperimentalne nastave bili su koncipirani adekvatno satovima redovne nastave TZK, sa tom razlikom da su satovi bili skraćeni sa 45 na 35

minuta, pa je i distribucija sata nešto odstupala od uobičajene podjele. Zbog toga je uvodni dio sata trajao do 3 minute, pripremni dio 8 - 10 minuta, glavni dio 20 - 24 minute, a završni dio sata bio je predviđen za osobnu higijenu i odlazak do škole (5 minuta).

Eksperimentalni program sastojao se iz aerobike i iz posebno odabranih narodnih i društvenih plesova. Vježbe aerobike primjenjivane su u uvodnom i pripremnom dijelu sata, a sastojale su se iz trčanja, poskoka, skokova i posebno odabranih opće pripremnih vježbi izvedenih u aerobnom režimu rada, čiji je ritam i tempo bio određen disko glazbom. U glavnom dijelu sata bile su obrađivane sljedeće plesne strukture (narodni plesovi):

Alpska plesna zona:

Gorenjski valček
Točak polka
Šrotež
Sukačko kolo.

Panonska plesna zona:

Hajd na levo
Oj, Ivane Ivaniću
Kalendare
Klinčec stoji pod oblokom
Staro sito i korito.

Društveni plesovi:

Engleski valcer
Bečki valcer
Foxtrott
Polka
Tango.

Opterećenje se u tim dijelovima sata povećavalo otežavanjem zadataka, modifikiranjem vježbi ili pojačanim tempom rada, pri čemu je ukupni volumen opterećenja bio u blizini optimalne razine.

Od ukupnog broja sati, 5% je bilo planirano za teoretski dio nastave, 40% za teoretsko-praktični dio, 40% za ponavljanje i uvježbavanje, a 15% za testiranje i ocjenjivanje. Odnosi su se u toku rada i unutar nekih satova mijenjali ovisno o znanju i sposobnostima učenika.

Metode obrade podataka

Da bi se utvrdilo jesu li upotrebljenim programom rada postignuti neki efekti, upotrebljena je analiza kvalitativnih promjena na skupu kvantitativnih varijabli, koje su bile procijenjene u dvije vremenske točke. Promjene u strukturi varijabli opisane su pomoću

tri metode (Metoda 1, Flury i Krzanowski), a upotrebljen je program CONCORD, kojem je funkcija usporedba matrice kovarijanci i korelacija ljetnih dimenzija dva zavisna uzorka sa zadanom matricom klopa. Autori programa su K. Momirović i F. Prot.

Rezultati

Metoda 1.

U tablici 1. nalazi se idealni hipotetski sklop motoričkih testova koji je dobijen tako da je svakom testu za koji se pretpostavlja da mjeri određenu motoričku sposobnost, pridružena jedinica na faktoru sposobnosti, a nula na ostalim faktorima. Pretpostavljeno je da će na formiranje faktora SNAGA najviše utjecati testovi MFEDM, MFEBML, MRASKK i MRLDCT, na formiranje faktora AGLKOO testovi MKTOZ i MAGKUS, na formiranje faktora RIT testovi MKRBNR i MKRBUB, te na formiranje faktora FLEX testovi MFLPRR i MFLISK. Također je pretpostavljeno da će nakon eksperimentalnog postupka tako postavljene testove zadržati najveće vrijednosti na tim faktorima.

Tablica 1. Teoretska matrica sklopa

	SNAGA	AGLKOO	RIT	FLEX
MKTOZ	0.00	1.00	0.00	0.00
MAGKUS	0.00	1.00	0.00	0.00
MKRBNR	0.00	0.00	1.00	0.00
MKRBUB	0.00	0.00	1.00	0.00
MFLPRR	0.00	0.00	0.00	1.00
MFLISK	0.00	0.00	0.00	1.00
MFEDM	1.00	0.00	0.00	0.00
MFEBML	1.00	0.00	0.00	0.00
MRASKK	1.00	0.00	0.00	0.00
MRLDCT	1.00	0.00	0.00	0.00

Analizom matrica sklopa i strukture faktora prije i nakon tretmana (tablica 2a.) uočavamo da su pojedini testovi upravo najviše zaslužni za formiranje "svojih" faktora, jer zauzimaju najveće vrijednosti na pretpostavljenim faktorima. No, neki testovi zauzimaju relativno visoke vrijednosti na faktorima na kojima, prema hipotezi, takve vrijednosti nisu bile pretpostavljene. Tako test skok udalj s mjesta prije tretmana ima višu projekciju u matrici sklopa i strukture na faktor koordinacije, nego na faktor snage kako je bilo navedeno u osnovnoj hipotezi. Čini se da taj motorički zadatak u uzorku ispitanica te dobi i usmjerenja predstavlja više koordinacijski problem, a manje ih diferencira prema eksplozivnoj snazi. Međutim, nakon tretmana smanjila se vrijednost

projekcije MFEDM na faktor koordinacije, iako je još uvijek nešto veća nego na faktor snage. S obzirom na rezultate rada (Furjan, 1986.) - koji pokazuju da je eksperimentalni program utjecao na povećanje snage, nego koordinacije - možemo zaključiti da je povećanjem eksplozivne snage došlo do diferencijacije ove specifične sposobnosti i koordinacije. I test sklekovi na klupici podijelio je svoje vrijednosti ortogonalnih i paralelnih projekcija na dva faktora: na faktor snage i faktor fleksibilnosti, ali samo prije transformacijskog procesa. Ovi podaci ukazuju na to da je, najvjerojatnije, povećanje efikasnosti sistema za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa uvjetovalo bolji rezultat u tom testu prije tretmana. Nakon eksperimentalnog programa fleksibilnost više nije toliko važna za ostvarivanje boljih rezultata u tom testu, budući da su ispitanice napredovale u relativnoj snazi (tablica 2b.), za što je vjerojatno odgovoran sistem za regulaciju intenziteta ekscitacije.

Suprotna pojava se javlja kod testova za procjenu koordinacije. I prije i poslije tretmana ti testovi pripadaju, moglo bi se zaključiti, isključivo koordinaciji, no dok je prije tretmana za definiciju vodeći MKTOZ, nakon tretmana to postaje MAGKUS. Osim toga, i struktura faktora se mijenja, smanjuje se udio eksplozivne snage nogu, a povećavaju svi ostali oblici snage.

Promjena odnosa između varijabli može se najbolje vidjeti u tablici 3. Prije provedenog tretmana najveće korelacije ostvaruju latentne dimenzije ritma i koordinacije. Iz tog razloga može se zaključiti da su testovi za procjenu ritma predstavljali ispitanicima zapravo koordinacijski problem, a visoka povezanost te dvije dimenzije nešto se povećala nakon provedenog tretmana.

Drugi par s visokom korelacijom su dimenzije snage i koordinacije. Kod ovog para visina korelacija dolazi naročito do izražaja nakon provedenog tretmana, što navodi na zaključak da je tretman najviše utjecao na snagu ispitanica, a s povećanjem snage i na mogućnost boljeg izvođenja koordiniranih pokreta. Objašnjenje leži, najvjerojatnije, u tome što su ispitanice prije samog tretmana vrlo neredovito pohađale nastavu tjelesne i zdravstvene kulture, a više od vije trećine nije se bavilo nikakvim kineziološkim aktivnostima. To znači da se za relativno kratko vrijeme tretmana najprije se povećala snaga, koja je velikim dijelom utjecala na mogućnost boljeg izvođenja testova za procjenu ostalih motoričkih sposobnosti.

Treći par po veličini ostvarene korelacije su dimenzije snage i ritma. Veza ovog para slična je povezanosti koordinacije i snage, s tom razlikom što na visok rezultat u testovima ritma utječe repetitivna snaga ispitanica.

Korelacije i kongruencije latentnih dimenzija prije i

Tablica 2a. i 2b. Metoda 1

a/ Sklop (S) i struktura (F) faktora prije tretmana

	A				F			
	SNAGA	ALGKOO	RIT	FLEX	SNAGA	ALGKOO	RIT	FLEX
MKTOZ	0.07	1.02	-0.19	0.17	-0.21	1.07	-0.66	0.26
MAGKUS	-0.07	0.98	0.19	-0.17	-0.19	0.85	-0.29	-0.09
MKRBNR	0.18	-0.18	0.88	0.12	0.23	-0.62	0.90	0.03
MKRBUB	-0.18	0.18	1.12	-0.12	0.04	-0.33	0.91	-0.18
MFLPRR	-0.09	-0.16	-0.06	1.16	-0.08	-0.01	-0.07	1.11
MFLISK	0.09	0.16	0.06	0.84	-0.03	0.18	-0.08	0.81
MFEDM	0.54	-0.63	0.23	0.16	0.38	-0.80	0.57	0.06
MFEBML	1.44	0.05	-0.18	0.28	0.58	-0.13	-0.01	0.21
MRASKK	0.93	0.58	0.32	-0.66	0.37	0.17	0.19	-0.66
MRLDCT	1.08	-0.01	-0.37	0.22	0.41	-0.02	-0.20	.18

b/ Sklop (S) i struktura (F) faktora poslije tretmana

	A				F			
	SNAGA	ALGKOO	RIT	FLEX	SNAGA	ALGKOO	RIT	FLEX
MKTOZ	-0.11	0.69	-0.04	0.33	-0.33	0.48	-0.42	0.19
MAGKUS	0.11	1.31	0.04	-0.33	-0.37	0.70	-0.45	-0.12
MKRBNR	-0.04	0.05	1.05	0.04	0.16	-0.41	0.86	-0.18
MKRBUB	0.04	-0.05	0.95	-0.04	0.22	-0.46	0.84	-0.20
MFLPRR	0.11	0.39	0.11	0.70	-0.11	0.17	-0.19	0.61
MFLISK	-0.11	-0.39	-0.11	1.30	-0.04	-0.09	-0.19	0.61
MFEDM	0.50	-0.57	0.05	-0.18	0.47	-0.54	0.42	-0.15
MFEBML	0.91	-0.29	-0.24	0.05	0.50	-0.38	0.09	-0.01
MRASKK	1.25	0.49	0.23	0.17	0.48	-0.25	0.19	-0.04
MRLDCT	1.34	0.36	-0.04	-0.04	0.53	-0.24	0.07	-0.10

nakon provedenog eksperimenta pokazuju da tretman nije utjecao na promjenu snage i ritma ispitanih (visoke korelacije i kongruencije), a do strukturalnih promjena je došlo kod koordinacije i fleksibilnosti, što bi se moglo objasniti boljim funkcioniranjem sistema za sinergijsku regulaciju tonusa nakon provedenog tretmana.

Generalno, svi faktori međusobno su ostvarili pozitivne, ali ne visoke korelacije. Naročito su se povećale korelacije svih latentnih dimenzija s dimenzijom snage, a time se potvrdila Pieronova teorija o homogenizaciji funkcija odgovornih za motoričku efikasnost.

Mogli bismo zaključiti da je i za tu populaciju prekratko četiri i pol mjeseca eksperimentalnog vježbanja takvog intenziteta i opsega a da bi se moglo bitnije utjecati na povećanje svih promatranih motoričkih sposobnosti. S obzirom na to da su se motoričke funkcije nakon izvedenog kratkog tretmana više povezale i prekrile. Možda bi se duljim provođenjem takvog tjelesnog vježbanja motoričke

sposobnosti opet počele diferencirati.

Tablica 3a

a/ Korelacije faktora prije tretmana (lijevo)
Korelacije tretmana poslije tretmana (desno)

	SNAGA	ALGKOO	RIT	FLEX
SNAGA	1.00	-0.65	0.29	-0.16
ALGKOO	-0.30	1.00	-0.62	0.07
RIT	0.22	-0.51	1.00	-0.30
FLEX	-0.08	0.09	-0.08	1.00

b/ Korelacije latentnih dimenzija prije tretmana (lijevo)
Korelacije latentnih dimenzija poslije tretmana (desno)

	SNAGA	ALGKOO	RIT	FLEX
SNAGA	0.95	-0.63	0.30	-0.30
ALGKOO	-0.32	0.64	-0.53	0.34
RIT	0.21	-0.61	0.94	-0.05
FLEX	-0.19	0.30	-0.18	-0.03

c/ Kongruencije sklopova prije i poslije tretmana

	SNAGA	ALGKOO	RIT	FLEX
SNAGA	0.92	0.01	-0.05	0.06
ALGKOO	0.12	0.80	0.02	0.12
RIT	-0.03	0.00	0.93	-0.03
FLEX	-0.06	-0.13	-0.08	0.73

Metoda Flury

Analizirajući podatke dobivene upotrebom metode Flurya, iz matrice svojstvenih vektora razlike u korelacijama katora prije i poslije tretmana (tablica 4) možemo zaključiti kakve su vrijednosti zajedno ostvarila četiri formirana faktora istovremeno i prije i poslije eksperimentalnog programa na četiri svojstvena vektora zajedniča za obje matrice. Uočavamo da su snaga i kordinacija zauzele visoke vrijednosti na prvom i četvrtom zajedničkom vektoru, a ritam i fleksibilnost na drugom i trećem, s razlikom da su navedeni parovi faktora na jednom od vektora na istom polu, a na drugom vektoru zauzimaju visoke vrijednosti na suprotnim polovima.

U tablici 4b, navedene su mjere simetričnosti za korelacije dobivene na kosinusima kuteva koordinatnih osi izvedenih iz svojstvenih vektora motoričkih testova prije i poslije eksperimentalnog tretmana. Budući da su vrijednosti matrice normirane, u dijagonali se nalaze jedinice, a izvan dijagonale su ostvarene vrijednosti. Najveća ostvarena vrjednost je između vektora 1 i vektora 2. Kako je to zapravo vrijednost ostvarene promjene između svojstvenih vektora, možemo govoriti o homogenizaciji motoričkih sposobnosti do koje je došlo primjenom eksperimentalnog programa. Druge po veličini ostvarene vrijednosti su između vektora 1 i 3.

Na osnovi ovih rezultata možemo govoriti o dva generatora promjena koji su utjecali na homogenizaciju motoričkih sposobnosti. Rezultati pokazuju da se s promjenom snage mijenja i agilnost, dok se s promjenom fleksibilnosti mijenja ritam ispitanica.

I na osnovi rezultata dobivenih upotrebom metode Flury možemo zaključiti da su se rezultati u promatranim testovima povećali zbog uspostavljanja čvršćih relacija unutar cijelog sistema motoričkih sposobnosti, tj. došlo je do homogenizacije motoričkih sposobnosti. Dio tretmana koji je najviše utjecao na takvu promjenu je, najvjerojatnije, skup vježbi aerobike, a zbog karakterističnog režima rada i metode kojom su se vježbe provodile.

Tablica 4 - Metoda Flury

a/ Svojevrsni vektori INV MM1-MM2

	GEI 1	GEI 2	GEI 3	GEI 4
SNAGA	-0.62	-0.18	-0.47	0.69
ALGKOO	0.62	0.35	-0.17	0.95
RIT	0.00	0.73	0.72	0.55
FLEX	0.02	-0.76	0.58	0.31
alfa	1.27	1.20	0.78	0.37

b/ Mjere simetričnosti za korelacije

	GEI 1	GEI 2	GEI 3	GEI 4
GEI 1	1.00			
GEI 2	0.32	1.00		
GEI 3	0.22	0.09	1.00	
GEI 4	0.14	0.25	.07	1.00

Metoda Krzanowski

U tablicama 5a. i 5b. prikazane su projekcije svojstvenih vektora na koordinatne osi iz korelacija faktora. Usporedbom ostvarenih vrijednosti na koordinatnim osima prije i poslije eksperimentalnog programa, možemo uočiti da su prva dva svojstvena vektora zadržala sličnu strukturu, odnosno da su prije i poslije eksperimentalnog programa ti svojstveni vektori određeni istim faktorima motoričkih sposobnosti.

Prvi vektor određen je prvenstveno koordinacijom, a nešto manje faktorom ritma i snage. Nakon provedenog tretmana redoslijed vrijednosti faktora koji formiraju ovaj vektor je zadržan, ali se odnos među njima nešto promijenio pa u formiranju prvog vektora, nakon tretmana, nešto više sudjeluje faktor snage.

Drugi vektor je čvrsto određen faktorom fleksibilnosti, no s nešto nižom vrijednosti poslije tretmana.

Treći faktor je, kao što se može vidjeti iz tablica 5a, u prvoj matrici svojstvenih vektora zauzeo najveću projekciju na faktoru snage, a poslije tretmana na faktoru ritma (tablica 5b).

Na osnovi toga mogli bismo zaključiti da su testovi za procjenu ritma u prvom mjerenju više procjenjivali repetitivnu snagu, nego ritam.

Četvrti svojstveni vektor je najprije bio jasno određen faktorima koordinacije i ritma, a poslije programa su se smanjile vrijednosti projekcije na ta dva faktora, dok se povećala vrijednost na faktoru snage.

Generalno uzevši, gotovo svi svojstveni vektori (osim trećeg) su na faktoru snage ostvarili veće vrijednosti

poslije eksperimentalnog programa, što ukazuje na suženje konusa vektora motoričkih sposobnosti, a naročito su se snazi "približavale" sve ostale promatrane sposobnosti. Do takve promjene je došlo, vjerojatno, zbog toga što je povećanje snage poslije eksperimentalnog programa (vjerojatno utjecaj vježbi aerobike) omogućilo lakše izvođenje zadataka za procjenu ostalih motoričkih sposobnosti, a s time i povećanje rezultata u tim zadacima, što potvrđuje teoriju o homogenizaciji motoričkih sposobnosti.

U tablici 5c. prezentirane su mjere simetričnosti korelacija svojstvenih vektora prije i poslije tretmana.

Iz rezultata u dijagonali, koji predstavljaju korelacije rezultata prvog i drugog mjerenja, možemo zaključiti da je najveća povezanost ostala između prvog i četvrtog svojstvenog vektora, koji su bili određeni fleksibilnošću, odnosno snagom prije provođenja programa.

Lijevo od dijagonale nalaze se mjere simetričnosti prije provođenja eksperimenta, a desno od dijagonale mjere simetričnosti svojstvenih vektora nakon provođenja eksperimenta. Ovdje se može lako uočiti da su se odnosi među vektorima koji su određeni motoričkim faktorima poslije tretmana uglavnom povećali ili ostali isti. Najveća vrijednost prije tretmana bila je između vektora koji se mogu definirati kao svojstveni vektori fleksibilnosti i snage (tablice 5a. i 5c). Visoka vrijednost mjere simetričnosti ostvareno je, vjerojatno, zbog toga, što je kod izvođenja testova snage bitnu ulogu u postizanju većeg rezultata odigrala pokretljivost zglobova.

Nakon završetka eksperimentalne nastave opet je najveća vrijednost simetričnosti ostvarena između drugog i trećeg vektora, no ovaj put je treći vektor zauzeo najviše vrijednosti projekcije na faktor ritma. Zbog toga se ostvarena veća vrijednost simetričnosti može objasniti povećanom efikasnošću sistema za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa.

Sljedeći par s nešto višom mjerom simetričnosti su treći vektor, koji je ostvario najvišu vrijednost na faktoru snage i četvrti, koji je najvišu vrijednost ostvario na faktoru koordinacije. Opet možemo zaključiti da su se rezultati u testovima agilnosti (koordinacije) povećali upravo zahvaljujući poboljšanoj eksplozivnoj i repetitivnoj snazi učenika.

Na osnovi dobivenih rezultata, metodom Krzanowskog, možemo zaključiti da je eksperimentalni program najviše utjecao na poboljšanje snage i fleksibilnosti ispitanica (Furjan, 1986.). Kako su se na račun povećanja ove dvije motoričke sposobnosti poboljšali rezultati u testovima koordinacije i ritma, možemo zaključiti da su se promatrane motoričke sposobnosti

učenica homogenizirale te je došlo do prepokrivanja promatranih motoričkih funkcija nakon provedenog eksperimentalnog programa.

Tablica 5 - Metoda Krzanowski

a/ Svojevrsni vektori korelacija faktora prije tretmana - MM1

	EIG 1	EIG 2	EIG 3	EIG 4
SNAGA	-0.46	-0.01	0.83	0.16
ALGKOO	0.63	-0.15	0.20	0.74
RIT	-0.59	0.17	-0.43	0.66
FLEX	0.20	0.97	0.11	0.00

b/ Svojevrsni vektori korelacija faktora poslije tretmana - MM2

	EIG 1	EIG 2	EIG 3	EIG 4
SNAGA	-0.52	0.29	-0.65	0.46
ALGKOO	0.61	-0.30	-0.11	0.72
RIT	-0.54	-0.20	0.67	0.47
FLEX	0.25	0.89	0.33	0.20

c/ Mjere simetričnosti korelacija prije tretmana (lijevo) i poslije tretmana (desno)

	EIG 1	EIG 2	EIG 3	EIG 4
EIG 1	0.99	-0.03	-0.10	0.00
EIG 2	0.07	0.87	0.46	0.16
EIG 3	-0.08	0.38	-0.85	0.36
EIG 4	0.02	-0.37	0.26	0.92

Na osnovi rezultata dobivenih primjenom tri metode za analizu kvalitativnih promjena motoričkih sposobnosti (Metoda 1, Flury i Krzanowski) možemo zaključiti da sve tri ukazuju na iste promjene u smislu homogenizacije.

Analizom promjena rezultata od prvog do drugog mjerenja možemo zaključiti da je eksperimentalni program tjelesnog vježbanja u motoričkom prostoru utjecao na homogenizaciju sposobnosti faktora energetske regulacije i faktora regulacije gibanja.

U prostoru nižeg reda može se govoriti o povećanju i homogenizaciji mehanizma odgovornog za regulaciju intenziteta i ekscitacije i mehanizma funkcionalne sinergije i regulacije tonua (prema Kurelić i sur.,1975).

Kako eksperimentalni program sadržava vježbe koje se izvode uz muziku, a s naglaskom na vježbe snage i fleksibilnosti relativno visokog intenziteta, bilo je očekivano da će se konus motoričkih sposobnosti formirati u smislu grupiranja motoričkih varijabli oko varijabli snage, fleksibilnosti i ritma.



Literatura:

1. Blašković, M. i sur. (1980): *Utjecaj posebno programirane tjelesne aktivnosti na psihosomatske karakteristike, njihovu biokemijsku osnovicu i efikasnost procesa socijalizacije*. Elaborat, FFK, Zagreb.
2. Gredelj, M.; D. Metikoš, A. Hošek i K. Momirović (1975): Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, (5) 1-2: 8-82.
3. Gurjan, G. (1986): Utjecaj posebno programirane nastave tjelesnog odgoja na kvalitativne promjene nekih motoričkih sposobnosti učenica srednjeg usmjerenog obrazovanja. U: *Zbornik radova "Elan"*, Brezovica, 40-48.
4. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Viskić-Štalec: *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*.
5. Metikoš, D., F. Prot, V. Horvat, B. Kuleš i E. Hofman (1982): Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. *Kineziologija*, (14) 5: 21-60.
6. Momirović, K. (1984): *Kvantitativne metode za programiranje i kontrolu treninga*, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
7. Reljić, J. (1979): Metodske osnove nastave tjelesnog odgoja u srednjim školama. *Kineziologija*, (9) 1-2: 139-146.
8. Tončev, I. (1983): *Utjecaj programirane cikličke aktivnosti na aerobnu sposobnost omladinaca*. Doktorska disertacija, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
9. Viskić-Štalec, N. (1973): Image analiza sistema za strukturiranje kretanja kod 17-godišnjih učenica srednjih škola. *Kineziologija*, (3) 1: 15-27.

Skraćenice:

MFEDM - skok udalj s mjesta
 MFEBML - bacanje medicinke iz ležanja
 MKTOZ - okretnost u zraku
 MAGKUS - koraci u stranu
 MKRBUB - neritmicko bubnjanje
 MKRBNR - bubnjanje nogama i rukama
 MFLISK - iskret
 MFLPRR - pretklon raznožno
 MRASKK - sklekovi na klupici
 MRLDCT - duboki čučnjevi s opterećenjem